

Phototropic material containing reflection and/or absorption layers or layer sequences

Patent Number: DE3534276
Publication date: 1987-04-02
Inventor(s): HOFFMANN HANS-JUERGEN DR (DE)
Applicant(s): SCHOTT GLASWERKE (DE)
Requested Patent: ☐ DE3534276
Application Number: DE19853534276 19850926
Priority Number(s): DE19853534276 19850926
IPC Classification: C03C4/06 ; B32B17/06 ; B32B7/02 ; C08J7/04 ; C09K9/00 ; G02F1/17 ; G02B1/00 ; G02B5/23 ; G02C7/10
EC Classification: C03C4/06, G02C7/10
Equivalents:

Abstract

A phototropic material which is intended, in particular, for the production of lenses for sunglasses contains layers or layer sequences which have the effect of at least partially reflecting or absorbing electromagnetic radiation having a large penetration depth which causes phototropy. As an alternative to or in combination with these layers, the absorption of the electromagnetic radiation of large penetration depth can be effected by the addition of dyes or dyeing ions to the phototropic glass or plastic.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 3534276 A1

⑳ Aktenzeichen: P 35 34 276.5
㉔ Anmeldetag: 26. 9. 85
㉕ Offenlegungstag: 2. 4. 87

㉖ Int. Cl. 4:
C 03 C 4/06

B 32 B 17/06
B 32 B 7/02
C 08 J 7/04
C 09 K 9/00
G 02 F 1/17
G 02 B 1/00
G 02 B 5/23
G 02 C 7/10



DE 3534276 A1

㉗ Anmelder:
Schott Glaswerke, 6500 Mainz, DE

㉘ Vertreter:
Rasper, J., Dipl.-Chem. Dr.phil.nat., PAT.-ANW., 6200
Wiesbaden

㉙ Erfinder:
Hoffmann, Hans-Jürgen, Dr., 6500 Mainz, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉚ Phototropes Material mit Reflexions- und/oder Absorptionsschichten oder Schichtenfolgen

Ein phototropes Material, das insbesondere zur Herstellung von Sonnenschutz-Brillengläsern bestimmt ist, weist Schichten oder Schichtenfolgen auf, welche die Wirkung haben, daß die elektromagnetische Strahlung mit großer Eindringtiefe, die die Phototropie hervorruft, mindestens teilweise reflektiert oder absorbiert wird. Alternativ oder in Kombination mit diesen Schichten kann die Absorption der elektromagnetischen Strahlung mit großer Eindringtiefe durch Zusatz von Farbstoffen oder färbenden Ionen zu dem phototropen Glas oder Kunststoff bewirkt werden.

DE 3534276 A1

Patentansprüche

1. Phototropes Material, dadurch gekennzeichnet, daß es Reflexions- und/oder Absorptionsschichten oder Schichtenfolgen aufweist, welche bewirken, daß die Phototropie in großer Eindringtiefe erzeugende elektromagnetische Strahlung durch diese Schichten oder Schichtenfolgen mindestens teilweise reflektiert oder absorbiert wird.
2. Phototropes Material nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß diese Schichten oder Schichtenfolgen auf einem Glas, das mit Silber- und/oder Cadmium und/oder Kupfer und/oder Halogenionen dotiert ist, oder auf einem phototropen Kunststoff aufgebracht sind.
3. Phototropes Material, das die elektromagnetische Strahlung mit großer Eindringtiefe absorbiert, dadurch gekennzeichnet, daß diese Absorption durch Farbstoffe oder färbende Ionen bewirkt wird, die einem phototropen Glas oder Kunststoff zugesetzt sind.
4. Phototrope Materialien nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß diese Reflexions- und/oder Absorptionsschichten oder Schichtenfolgen auf einem phototropen Glas oder Kunststoff aufgebracht sind, denen zusätzlich Farbstoffe oder färbende Ionen zur Absorption der elektromagnetischen Strahlung mit großer Eindringtiefe zugesetzt sind.
5. Phototrope Materialien nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß diese Reflexions- und/oder Absorptionsschichten oder Schichtenfolgen auf optischen Linsen mit großer Brechkraft aufgebracht sind.
6. Phototrope Materialien nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß diese Farbstoffe oder färbende Ionen in Materialien für optische Linsen mit großer Brechkraft enthalten sind.
7. Phototrope Materialien nach einem der Ansprüche 1, 2, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß diese Reflexions- und/oder Absorptionsschichten oder Schichtenfolgen eine Färbung hervorrufen und/oder einen zusätzlichen Teil aus dem Spektrum elektromagnetischer Strahlung ausschneiden.
8. Phototrope Materialien nach einem der Ansprüche 3 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß diese Farbstoffe oder färbende Ionen eine Färbung hervorrufen und/oder einen zusätzlichen Teil aus dem Spektrum elektromagnetischer Strahlung ausschneiden.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein phototropes Material mit Reflexions- und/oder Absorptionsschichten oder Schichtenfolgen.

Durch Bestrahlung mit elektromagnetischer Strahlung aus dem ultravioletten und sichtbaren Spektralbereich wird die Transmission von phototropen Gläsern in einem breiten Spektralbereich erniedrigt. Der Grund für die Transmissionserniedrigung liegt in den photochemischen Reaktionsprodukten, die in den betreffenden Spektralbereichen absorbieren. Die Transmissionserniedrigung von scheibenförmigen Proben hängt dabei von der Dicke der Scheiben und der Intensität der Bestrahlung ab.

Für den praktischen Gebrauch phototroper Gläser als Sonnenbrillen ist die Bestrahlungsintensität durch

das Sonnenspektrum vorgegeben. Die Dicke der Scheiben ist bei der Verwendung als Sonnenbrille ohne Brechkraft frei wählbar. Die durchgezogene Kurve in Abb. 1 zeigt, auf welchen Wert die Transmission T_{50} im sichtbaren Spektralbereich bei einer Wellenlänge $\lambda = 550$ nm in Abhängigkeit von der Dicke eines phototropen Glases abgenommen hat, wenn das Glas bei Raumtemperatur von einer Seite mit einer Xe-Lampe mit einem Spektrum, das dem Sonnenspektrum ähnlich ist, hinreichend lange bestrahlt wird, so daß sich die Abdunklung nicht mehr ändert (stationärer Zustand). Bei extrem geringer Dicke von weniger als etwa 0,1 mm treten Transmissionsverluste praktisch nur infolge der Reflexionsverluste der beiden Glasoberflächen auf. Mit zunehmender Dicke der Gläser wirken sich die Transmissionsverluste auf Grund der photolytischen Reaktionsprodukte immer mehr aus, so daß bei einer Glasdicke von z. B. 5 mm die Transmission bei 550 nm nur noch 18% beträgt, eine Abdunkelung, die in einigen Fällen als zu stark angesehen werden muß.

Schaltet man die Bestrahlung, die die photochemischen Reaktionen in dem Glas hervorruft, ab, so steigt die Transmission mit wachsender Dauer wieder auf den ursprünglichen Wert (zu Beginn der Bestrahlung) an.

Um die Regeneration der Gläser nach Beendigung der Bestrahlung für den praktischen Gebrauch zu charakterisieren, mißt man üblicherweise die Zeiten, die zum Erreichen einer vorgegebenen Transmission benötigt werden. Es ist zweckmäßig, hierfür z. B. die Zeit zwischen Abschalten der schwärenden Strahlung im stationären abgedunkelten Zustand des Glases und dem Erreichen eines Transmissionsvermögens von 80% anzugeben. Diese Zeit wird im folgendem die Regenerationszeit τ_{80} genannt.

In Abb. 2 zeigt die durchgezogene Kraft die Regenerationszeit τ_{80} als Funktion der Glasdicke bei 23°C. Für geringe Glasdicken beträgt τ_{80} nur wenige Minuten. Für größere Glasdicken steigt τ_{80} mit der Glasdicke jedoch stark an und erreicht z. B. für das vorliegende phototrope Glas bei einer Glasdicke von 5 mm die relativ lange Zeit von über 30 Minuten.

Bei Brillengläsern mit großen absoluten Werten der Brechkraft, d. h. bei Konkav- und Konvexlinsen, treten große Unterschiede zwischen Mitten- und Randdicke auf. Sind diese Brillengläser aus phototropen Material, dann ist in den Bereichen mit großer Dicke die Transmission im abgedunkelten Zustand sehr viel geringer als in den Bereichen mit geringer Dicke. Die Ursache dafür liegt darin, daß ein Teil der elektromagnetischen Strahlung des Sonnenlichts tiefer in das phototrope Material mit großer Dicke eindringt und dort ebenfalls photochemische Reaktionsprodukte hervorruft. Die Regenerationszeit τ_{80} für diese Phototropiezentren ist aber viel länger als die Regenerationszeit τ_{80} für Bereiche geringerer Dicke.

Diese beiden Effekte, d. h. die stärkere Abdunklung bei größerer Schichtdicke des phototropen Materials und die langsamere Regenerationszeit der tiefer liegenden Phototropiezentren, wirken sich negativ auf den Gebrauch von phototropen Konkav- und Konvexlinsen aus.

Ziel der Erfindung ist es ein phototropes Material zur Verfügung zu stellen, das diese Nachteile weitgehend vermeidet.

Diese Aufgabe wird mit einem phototropen Material mit den Merkmalen der Patentansprüche gelöst.

Aus der US-PS 39 20 463, der US-PS 42 59 406 und der US-PS 42 40 836 sind photochrome Gläser bekannt,

die durch reduzierende Wärmebehandlung in der Oberflächenschicht eine Absorptionskante im Bereich von 430 nm bis 580 nm enthalten und deshalb bereits im unbelichteten Zustand gefärbt sind. In der EU 41 789 werden photochrome Gläser beschrieben, die nahezu keine Transmission unterhalb einer bestimmten Grenzwellenlänge haben (440 nm, 550 nm). Diese Absorptionskante wird ebenfalls durch eine reduzierende Wärmebehandlung der Oberfläche erreicht. Diese bekannten Oberflächenschichten befinden sich auf beiden Seiten der phototropen Linse. Je nach Verwendungszweck kann diese Beschichtung ganz oder teilweise auf einer Seite der Linse entfernt werden. Für diese in der EU 41 789 beschriebenen Schichten ist es von Vorteil, daß sie sich nur auf der Rückseite der Linse befinden (d. h. auf der Seite, die bei Gebrauch der Sonne abgewandt ist), damit das photochrome Verhalten nicht verschlechtert wird. Bei den erfindungsgemäßen phototropen Materialien müssen sich im Gegensatz dazu die Reflexions- und/oder Absorptionsschichten auf der Vorderseite des Materials befinden.

Bei dem erfindungsgemäßen phototropen Glas (demselben Glas, das auch für die Untersuchungen der Abhängigkeit der Transmission T_{λ} und der Regenerationszeit τ_{80} von der Dicke der Glasprobe verwendet wurde) dringt elektromagnetische Strahlung zwischen 380 nm und 430 nm besonders tief in das Glas ein und trägt zur Schwärzung bei. Es wurde daher als Ausführungsbeispiel eine Reflexions- Interferenzschichtenfolge mit einem Verlauf der Transmission nach Abb. 3 gewählt und auf Proben unterschiedlicher Dicke dieses phototropen Glases aufgedampft. Für die beschichteten Proben wurde anschließend T_{λ} und τ_{80} gemessen. Die Beschichtung war auf der Oberfläche der Proben, die der Strahlungsquelle zugewandt war. Die Ergebnisse von T_{λ} und τ_{80} als Funktion der Glasdicke sind durch die gestrichelten Kurven von Abb. 1 und 2 dargestellt. Man erkennt, daß für große Glasdicken die Transmission bei 550 nm und bei 23°C relativ nicht mehr so stark abnimmt und — was viel wichtiger ist — daß τ_{80} beträchtlich kürzer ist im Vergleich zur unbeschichteten Probe. Bei einer Dicke von 5 mm beträgt τ_{80} nur noch etwa 20 Minuten anstelle von 30 Minuten.

Die Reflexions-Interferenzschicht mit dem Transmissionsvermögen, das in Abb. 3 als Funktion der Wellenlänge dargestellt ist, stellt nur ein spezielles Anwendungsbeispiel dar. Interferenz und Reflexionsschichten gehören zum Stand der Technik und können auf vielfältige Weise und mit unterschiedlichen Materialien hergestellt werden. Bei der Wahl der Reflexions-Interferenzschicht ist es wichtig darauf zu achten, daß bei den zu beschichtenden phototropen und photochromen Systemen jeweils der Teil der anregenden Strahlung abgeschnitten wird, der mit großer Eindringtiefe in diesen Systemen zur Phototropie oder Photochromie beiträgt. Alternativ oder in Kombination mit diesen Schichten läßt sich die Eindringtiefe der anregenden Strahlung und damit die Regenerationszeiten durch färbende Zusätze in den phototropen und photochromen Medien vermindern. Dies gilt nicht nur für die silberhalogenidhaltigen phototropen Gläser, sondern für alle phototropen und photochromen Systeme, bei denen die Regenerationszeit von der Eindringtiefe der anregenden Strahlung abhängt.

Die erfindungsgemäßen Interferenzschichten bieten darüber hinaus den Vorteil, daß man folgende weitere Verbesserungen mit ihnen erzielen kann:

1. man kann die Regenerationszeit τ_{80} noch mehr verkürzen, wenn die Schichtenfolge so gewählt wird, daß das phototrope Medium im Maximum der Augenempfindlichkeit entspiegelt ist;
2. durch eine geeignete Schichtenfolge kann man erreichen, daß auch die Transmission von Strahlung aus dem roten, infraroten und anderen Spektralbereichen, die für das menschliche Auge schädlich sein können, erniedrigt wird.

- Leerseite -

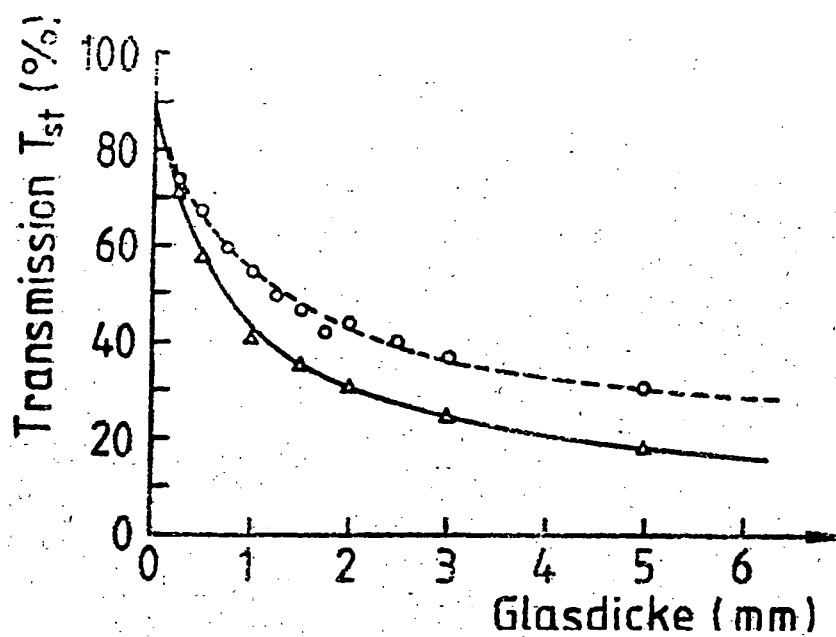


Abb.2

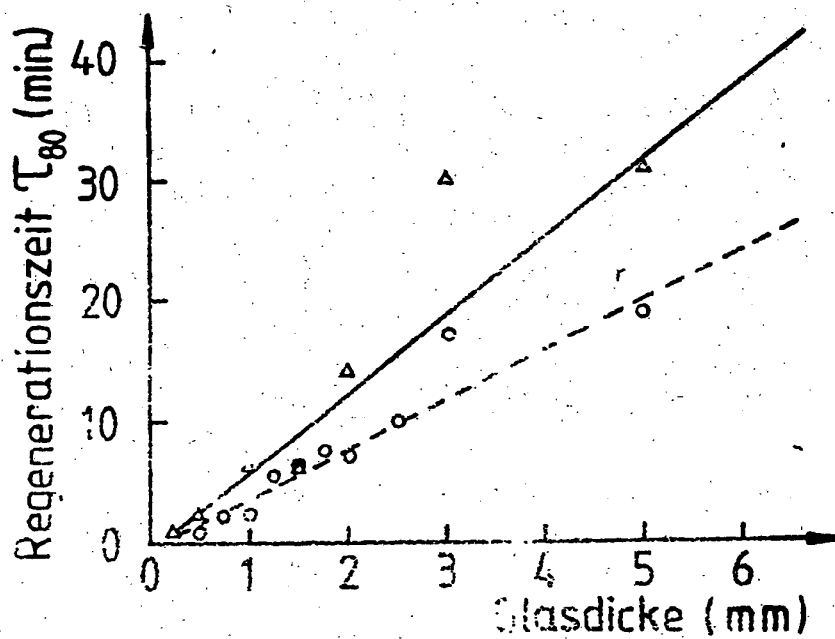


Abb. 3

